

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-026548

(43)Date of publication of application : 29.01.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/68
H01L 21/027
H01L 21/304
H01L 21/306

(21)Application number : 09-190497

(71)Applicant : SUMITOMO PRECISION PROD CO LTD

(22)Date of filing : 30.06.1997

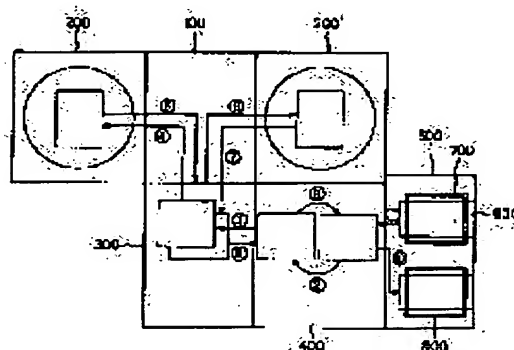
(72)Inventor : MIZUKAWA SHIGERU
MURATA TAKASHI

(54) BOARD DELIVERY UNIT AND WET TREATMENT DEVICE USIGN THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily set a user-desired process by reducing a device length and facilitate the change in the treatment process involved in specification change.

SOLUTION: A first board treatment unit 200 for etching, a second board treatment unit 200' for rinse dry and a double cleaning unit 300 are arranged around a board delivery unit 100, which delivers a board 600 to a periphery. The board delivery unit 100 has a plurality of hand parts arranged vertically in a plurality of steps and prevents the contamination of the board 600 through a hand part.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.08.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-26548

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

F I

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

A

21/027

21/304

3 4 1 C

21/304

3 4 1

21/30

5 7 2 B

21/306

21/306

R

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-190497

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月30日

(71) 出願人 000183369

住友精密工業株式会社

兵庫県尼崎市扶桑町1番10号

(72) 発明者 水川 茂

兵庫県尼崎市扶桑町1番10号 住友精密工業株式会社内

(72) 発明者 村田 貴

兵庫県尼崎市扶桑町1番10号 住友精密工業株式会社内

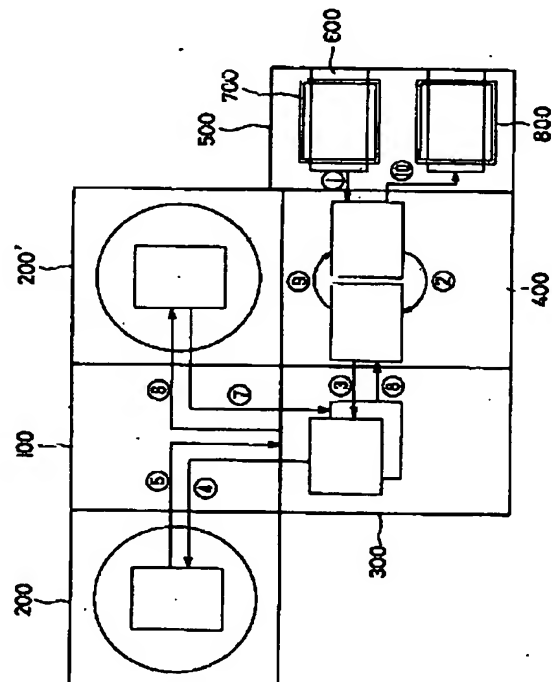
(74) 代理人 弁理士 生形 元重 (外1名)

(54) 【発明の名称】 基板授受ユニット及びこれを用いたウェット処理装置

(57) 【要約】

【課題】 装置長を短縮する。仕様変更に伴う処理プロセスの変更を容易にする。ユーザの希望するプロセス設定を容易にする。

【解決手段】 周囲に基板600の授受を行う基板授受ユニット100を中心として、その周囲に、エッチング処理を行う第1の基板処理ユニット200、リンスドライを行う第2の基板処理ユニット200' 及び両面洗浄ユニット300を配置する。基板授受ユニット100は、上下方向に複数段に配置された複数のハンド部を有し、ハンド部を介した基板600の汚染を防ぐ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上下方向に複数段に配置された複数の基板授受用のハンド部と、複数のハンド部により周方向の少なくとも複数位置で独立に基板の授受が行われるよう、複数のハンド部を3次元駆動する駆動手段とを具備することを特徴とする基板授受ユニット。

【請求項2】 駆動手段は、鉛直線回りに回転運動を行い、且つ鉛直方向に昇降運動を行う回転昇降軸と、回転昇降軸に取り付けられ、それぞれがハンド部を水平方向に直進駆動する複数の直進駆動部とを有する請求項1に記載の基板授受ユニット。

【請求項3】 駆動手段のシールド機構として、駆動手段を覆い且つ駆動手段と共に昇降運動及び回転運動を行う可動のカバーと、カバーの下端部を水封するための水槽と、空間を上下に仕切り且つカバーが隙間をあけて貫通する隔板と、隔板より下の空間を吸引する手段とを具備することを特徴とする請求項2に記載の基板授受ユニット。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載された基板授受ユニットと、基板授受ユニットの周囲に配置された複数の基板処理ユニットとを具備することを特徴とするウェット処理装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶基板や半導体基板であるシリコンウェーハ等の表面に電子回路を形成するためのウェット処理に使用される基板授受ユニット、及びその基板授受ユニットを用いたウェット処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、液晶基板や半導体基板であるシリコンウェーハ等の表面に電子回路を形成するために、ウェット処理と呼ばれる表面処理が行われている。この処理は通常、レジスト塗布－露光－現像－エッチング－レジスト除去の各工程からなり、これを繰り返すことにより基板上に所定の電子回路が形成される。

【0003】ここにおけるエッチングやレジスト除去は、従来は図12に示すような直列タイプのウェット処理装置により行われている。この処理装置は、ローダユニット、薬液ユニット、水洗ユニット、乾燥ユニット、アンローダユニットなどの複数ユニットをプロセス順に配置したものであり、ユニット間の基板搬送方式としては主にローラ搬送方式或いは2軸ロボット方式を用いている。

【0004】また、薬液ユニットでの薬液処理及び水洗ユニットでの純水処理については、各ユニットに設けられた多数のノズルからの処理液のスプレーや処理液への浸漬により、処理液を基板の表面全体に行き渡らせる構造となっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このような直列タイプのウェット処理装置は、これまでの度重なる改良により、処理そのものについては問題のないレベルに到達している。しかしながら、次のような不都合は依然として解消されていない。

【0006】複数のユニットが1列に配置され、しかも薬液ユニットと水洗ユニットはスループット性向上とプロセス安定化のために複数台ずつ配置されるのが一般的であるため、装置長が非常に長くなり、通常10数mに達する。そして、1回のウェット処理でエッチングとレジスト除去が行われるために、最低でもこの長い装置が2列必要となり、通常はこのウェット処理が繰り返されるために、装置専有面積は膨大となる。

【0007】最近では、古い装置を新しいものに交換することにより、処理能力の向上を図ることが盛んに行われており、その場合、クリーンルームの増設は経費がかかるので、従来と同じスペースで処理能力を高めることが大多数のユーザの要望である。しかし、最新式の装置とはいえ装置長は依然として長いので、同じスペース内で装置数を増やすのは困難であり、そのために処理能力を飛躍的に高めるまでには至らない。

【0008】基板が全てのユニットを通過するスループット方式のため、仕様変更に伴う処理プロセスの変更に対応するのが困難である。例えば、図12の装置では薬液処理を1回に減らすとか薬液処理を省略して水洗のみを行うといったプロセス変更は不可能である。

【0009】基板の処理プロセスについては又、最近ではユーザ側でこれを指定するケースが増えているが、従来の装置は下流側のプロセスが上流側のプロセスの影響を受けるため、プロセス変更に対する自由度が小さく、そのユーザの要望に十分に答えることができないのが現状である。

【0010】いずれか1つのユニットが故障した場合に、その上流側にある基板の搬出を行うことができないため、その基板の存在する箇所によっては基板が不良品となることがある。例えば水洗ユニットが故障した場合、上流側の薬液ユニットに存在する基板は薬液を付着したままで放置されることになり、その結果、その基板は不良品となるのである。

【0011】本発明の目的は、これらの問題を解決する基板授受ユニット及びこれを用いたウェット処理装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明者は上記問題を解決するために、ロボットを用いた全方位型の基板授受ユニットを中心としてその周囲にエッチング用、水洗用等の各種基板処理ユニットを配置し、中心の基板授受ユニットにより周囲の各種基板処理ユニットに対して基板の授受を行うことにより一連の処理を行うという放射型のレイアウトを考えた。

【0013】この放射型レイアウトによると、装置長が短くなる上に、基板が中心の基板授受ユニットを経由して各処理ユニットに任意に送られるため、基板の経路が限定されず、プロセスの上下流の関係も解消される。そのため、仕様変更に伴う処理プロセスの変更やユーザの希望するプロセス設定が容易となり、1つのユニットが故障した場合の他のユニットへの影響も排除される。

【0014】しかしながら、放射型レイアウトによる場合は、その中心に位置する全方位型の基板授受ユニットが、処理前の基板から処理後の基板までを取り扱う必要がある。つまり、一連の処理は大別して薬液による処理と、その薬液を除去するための洗浄処理とからなるが、放射型レイアウトによる場合は、一つの基板授受ユニットが、薬液による処理を受けた直後の薬液が付着する基板を扱った後に、洗浄処理を受けた後のクリーンな基板も扱うことになるのである。このため、基板授受ユニットを介してクリーンな基板に薬液が転着する問題があり、この問題が解決されない限り放射型レイアウトは実現されない。

【0015】また、その基板授受ユニットは、薬液処理を行う基板処理ユニットに隣接し、且つ、薬液が付着した基板を取り扱う。そのため、ユニット内が強い腐食性雰囲気になるのを避けられず、ハンド部を駆動する駆動部をその腐食性雰囲気から効果的に隔離する必要がある。しかし、放射型レイアウトでは、直列型レイアウトと比べて、基板授受ユニットのハンド部が複雑な動きをするため、駆動部の構造も複雑となる。そして、この複雑な駆動部を腐食性雰囲気から隔離することは容易でないが、放射型レイアウトを実現するためにはこの隔離の問題を解決することも重要である。

【0016】本発明は、処理前の基板から処理後の基板までを扱う場合にも薬液の転着を確実に防止し、これにより放射型レイアウトを可能にする全方位型の基板授受ユニット、及びその放射型レイアウトを採用したウェット処理装置を提供するものである。本発明は又、ハンド部が周囲に基板の授受を行うという複雑な動作をするにもかかわらず、その駆動部を簡単かつ且つ確実にシールドすることができる全方位型の基板授受ユニットを提供するものである。

【0017】本発明の基板授受ユニットは、上下方向に複数段に配置された複数の基板授受用のハンド部と、複数のハンド部により周方向の少なくとも複数位置で独立に基板の授受が行われるよう、複数のハンド部を3次元駆動する駆動手段とを備えたものである。

【0018】駆動手段は、鉛直線回りに回転運動を行い、且つ鉛直方向に昇降運動を行う回転昇降軸と、回転昇降軸に取り付けられ、それぞれがハンド部を水平方向に直進駆動する複数の直進駆動部とを有するものが、構造が簡単で好ましい。

【0019】ここにおける駆動手段のシールド機構とし

ては、駆動手段を覆い且つ駆動手段と共に昇降運動及び回転運動を行う可動のカバーと、カバーの下端部を水封するための水槽と、空間を上下に仕切り且つカバーが隙間をあけて貫通する隔板と、隔板より下の空間を吸引する手段とを備えたものが好ましい。

【0020】また、本発明のウェット処理装置は、本発明の基板授受ユニットの周囲に、複数の基板処理ユニットを配置したものである。

【0021】本発明の基板授受ユニットにおいては、基板を取り扱う複数のハンド部が上下方向に複数段に配置されている。これらのハンド部は、周方向の少なくとも複数位置で独立に基板の授受を行うことができる。

【0022】今、ハンド部の段数を2段とすると、上段のハンド部で処理前及び処理後の薬液が付着しない基板を扱い、下段のハンド部で処理途中の薬液が付着する基板を扱うという、ハンド部の使い分けを行うことにより、上段のハンド部への薬液付着が防止され、そのハンド部が常にクリーンな状態に保たれるので、処理後の基板の薬液による汚染が防止される。ちなみに、この使い分けを行わない場合は、ハンド部を介した薬液の転着が問題になり、また、この使い分けを行っても上段のハンド部で薬液が付着した基板を扱うと、上段のハンド部から下段のハンド部への薬液の滴下や、ユニット内の吸引排気に伴うダウフローにより、下段のハンド部が薬液により汚染されるおそれがある。

【0023】また、上記したシールド機構による場合は、駆動手段を覆う可動のカバーの周囲の隙間を通して、隔板より下の空間が吸引されることにより、そのカバーに沿った強いダウフローが形成される。ハンド部の動きを妨害しないために、カバーで駆動手段を完全に覆うことは不可能であるが、このカバーに沿った強いダウフローが形成されることにより、不可避免的な開口部を介したカバー内への外気の侵入が効果的に防止される。

【0024】なお、本発明の基板授受ユニットにおけるハンド部の段数としては、2段に限るものではなく、3段以上でもよい。各ハンド部は、必ずしも周囲全方向に無段階に基板授受を行うことができる必要はなく、周囲に配置される基板処理ユニットが3基であれば、その3方向に最小限基板授受を行うことができればよい。

【0025】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0026】図1は本発明の実施形態に係るウェット処理装置の平面図である。

【0027】本ウェット処理装置は、図12に示す直列型レイアウトのウェット処理装置と機能的に対応する液晶基板用のエッチング処理装置である。本処理装置は、図1に示すように、ダブルハンドロボット形式の基板授受ユニット100を中心として、その両側にスピ方式

の第1の基板処理ユニット200と第2の基板処理ユニット200'を配置すると共に、その手前側にバッファ・両面洗浄ユニット300を配置し、更に、バッファ・両面洗浄ユニット300の片側に基板移載ユニット400及びローダ・アンローダを兼ねるローダユニット500を配置した放射型レイアウトを採用している。なお、バッファは、基板授受ユニット100により液晶基板600の授受を行う際の仮置き台である。

【0028】ローダユニット500は、未処理の液晶基板600を積載したストック700と処理済の液晶基板600を積載するストック800を定位位置に位置決めする。基板移載ユニット400は、シングルロボットハンドにより、ストック700から未処理の液晶基板600を取り出してバッファ・両面洗浄ユニット300のバッファ部に載せる。また、バッファ・両面洗浄ユニット300のバッファ部に置かれている処理済の液晶基板600をストック800に載せる。そして、基板授受ユニット100は、そのダブルハンドロボットを用い、適宜バッファ・両面洗浄ユニット300のバッファ部を使用しながら、第1の基板処理ユニット200、第2の基板処理ユニット200'及びバッファ・両面洗浄ユニット300の両面洗浄部に対して液晶基板600の授受を行う。一方、第1の基板処理ユニット200、第2の基板処理ユニット200'及びバッファ・両面洗浄ユニット300の両面洗浄部は受け取った液晶基板600に対してそれぞれ所定の処理を行う。これらにより、ストック700内の処理済の液晶基板600は順次エッチング処理されてストック800内に搬入される。

【0029】ここで、第1の基板処理ユニット200と第2の基板処理ユニット200'は基本的に同じ構造のスピニング処理ユニットであり、処理液の違いと僅かな仕様の違いにより、前者がエッチングユニット、後者が仕上げ洗浄・乾燥ユニット（リンストライヤ）として使用されている。

【0030】エッチング処理装置ではそのエッチング処理液としてフッ化水素等を使い、その処理液から極めて腐食性の強いガスが発生するために腐食対策及び環境対策が重要となる。この観点から、基板授受ユニット100、第1の基板処理ユニット200、第2の基板処理ユニット200'及びバッファ・両面洗浄ユニット300等の各内部を負圧に吸引するが、その際、腐食性の強いフッ化水素等の処理液を直接的に使う第1の基板処理ユニット200（エッチングユニット）の内部を最も強い負圧に吸引し、基板授受のために第1の基板処理ユニット200と開口部を介して直接つながる基板授受ユニット100の内部を中程度に吸引し、基板授受ユニット100を介して間接的に第1の基板処理ユニット200とつながる第2の基板処理ユニット200'及びバッファ・両面洗浄ユニット300の各内部を弱く吸引するようにしている。これにより、第1の基板処理ユニット200

0（エッチングユニット）で発生する腐食性ガスの直接的な拡散が防止される。また、第1の基板処理ユニット200での腐食や、液晶基板600に付着する処理液等を介した間接的な拡散による他のユニットでの腐食を防止するための対策が各ユニットに講じられている。

【0031】以下に基板授受ユニット100、第1の基板処理ユニット200、第2の基板処理ユニット200'及びバッファ・両面洗浄ユニット300の各構造及び機能を詳細に説明する。

【0032】図2は基板授受ユニット100の縦断正面図、図3は基板授受ユニット100に使用されているダブルハンドロボットの斜視図である。

【0033】基板授受ユニット100は、図2に示されるように、ハウジング130の中央部に設置されたダブルハンドロボット110と、ダブルハンドロボット110を腐食性雰囲気から隔離するシールド機構120とを備えている。

【0034】ダブルハンドロボット110は、図3に示されるように、回転昇降駆動部111により駆動される回転昇降軸112と、回転昇降軸112の上端に取り付けられた回転昇降ベース113と、回転昇降ベース113の両側に取り付けられた直進駆動部114、114と、直進駆動部114、114により水平方向に直進駆動される水平なロボットハンド115、116とを有する。

【0035】ロボットハンド115、116は上下2段に配置されている。上段のロボットハンド115は処理前及び処理後の液晶基板600を扱い、下段のロボットハンド116は処理途中の液晶基板600を扱う。上段のロボットハンド116で処理途中の液晶基板600を扱い、下段のロボットハンド116で処理前及び処理後の液晶基板600を扱うと、上段のロボットハンド115に付着する処理液やこの処理液から発生する腐食性ガスにより、処理後の液晶基板600を扱う下段のロボットハンド116が汚染され、その液晶基板600の汚染につながる。しかるに、上段のロボットハンド116で処理前及び処理後のクリーンな液晶基板600を扱い、下段のロボットハンド116で処理途中の液晶基板600を扱うと、これらの汚染が生じない。

【0036】いずれのロボットハンドも先端部上に液晶基板600を保持するようになっており、回転昇降駆動部111及び直進駆動部114、114による駆動により回転、昇降及び前後進を行い、これらの動作の組み合わせにより、第1の基板処理ユニット200、第2の基板処理ユニット200'及びバッファ・両面洗浄ユニット300に対して液晶基板600の授受を行う。また腐食防止のために、いずれのロボットハンドにもフッ素樹脂等による表面処理が施されている。

【0037】基板授受ユニット100のシールド機構120は、図2に示されるように、ダブルハンドロボット

110の回転昇降駆動部111及び回転昇降軸112を覆う円筒状の主カバー124と、主カバー124の上に設けられてダブルハンドロボット120のハンド部を覆う副カバー125と、ダブルハンドロボット110の回転昇降駆動部111を包囲して設置された環状の水槽121と、水槽121の外周側に設けられた環状の液受け122と、液受け122の上方に設けられてハウジング130内を上下に仕切る隔板123とを有する。なお、液受け122はここではハウジング130内を上下に仕切る第2の隔板を兼ねている。

【0038】円筒状のスカートからなる主カバー124は、上端部がダブルハンドロボット110の回転昇降ベース113に接続され、下部が水槽121内の水に挿入されている。この水封構造により、ダブルハンドロボット110のハンド部の回転動作及び昇降動作を阻害することなく、ハンド部より下の部分がハウジング130内の腐食性雰囲気から隔離される。しかし、この水封構造だけではハンド部は隔離されない。そこで、主カバー124の上に副カバー125を設けてハンド部を覆っているが、ハンド先端部に液晶基板600を載せる必要性等からハンド部を完全に覆うことは不可能であり、このために副カバー125内に腐食性ガスが侵入し、ひいては可動部（直進駆動部114、114等）を介して主カバー124内にも腐食性ガスが侵入するおそれがある。この対策として主カバー124内を加圧することが考えられるが、装置構成の複雑化や規模増大を招く。そのため、ここでは主カバー124の外周側に隙間126をあけて隔板123を設け、液受け122と隔板123の間でハウジング130内を吸引する構成とした。

【0039】この構成により、ハウジング130内の隔板123より上方の空間が、隔板123と主カバー124との間の隙間126を介して隔板123の下方に吸引され、その結果、隔板123より上方の空間では主カバー124及び副カバー125の外周面に沿ったダウンプローが形成される。このため、主カバー124内を加圧せずとも、副カバー125内及び主カバー124内に腐食性ガスが侵入する事態が回避され、ダブルハンドロボット120がそのハンド部を除き腐食性ガスから保護される。

【0040】なお、腐食性ガスが溶解することによる水槽121内の水の汚染進行を抑制するために、水槽121内には水が供給される。水槽121から溢れ出た水は液受け122に溜まり適宜外部に抜き出される。

【0041】図4は第1の基板処理ユニット200の正面図、図5は同ユニットの平面図、図6は同ユニットに具備されたシールド機構の縦断面図である。

【0042】エッチングユニットである第1の基板処理ユニット200は、図4及び図5に示されるように、処理槽210内の中央部に設けられたロータ220と、ロータ220の周囲に設けられた3本の水平なスイングア

ーム230、240、250とを有する。ロータ220は液晶基板600を水平に保持し所定の速度で回転させる。

【0043】スイングアーム230は昇降式の垂直な回転軸231に支持されており、回転軸231の昇降動作及び回転動作により昇降動作と回転軸231を中心とした旋回動作を行う。他のスイングアーム240、250も同様の機構により昇降動作と旋回動作を行う。各スイングアームの長さは、いずれもロータ220の回転円に対してそのほぼ半径線上に位置したときにアーム先端が回転中心部に位置するように設定されている。

【0044】スイングアーム230には、3つのスプレーノズル232、232、232が等間隔で取り付けられている。これらのスプレーノズルは、それぞれがフレキシブル管233を通して供給されるエッチング処理液を下方に噴射し、3つ共同してスイングアーム230の長手方向に切目のないエッチング処理液の噴射を行う。同様に、ロータ220の回転中心を挟んでほぼ対角位置にて片支持されたスイングアーム240にも、その長手方向に並ぶ3つのスプレーノズル242、242、242が取り付けられており、これらにより、長手方向に切目のないエッチング処理液の噴射が行われる。そして、2本のスイングアーム230、240をロータ220の回転円の直径方向に沿って一列に並べることにより、その直径方向に沿って連続且つ均一なエッチング処理液の噴射が行われる。

【0045】なお、残りのスイングアーム250の先端部には、前記回転円の中心部に窒素ガスバージを行うために、ガスノズル252が取り付けられている。

【0046】エッチングユニットである第1の基板処理ユニット200では、ロータ220上の液晶基板600に上方から腐食性の強い処理液を吹き付けるので、ロータ220下方の回転駆動部を上方のロータ部から隔離する必要がある。この隔離のためのシールド機構を図6により説明する。

【0047】ロータ220は液晶基板600を支持するための複数のピン221を有する。ロータ220を保持するリング状のホルダー222は、図示されないモータにより回転駆動される垂直な回転軸223の上端部に取り付けられている。回転軸223は、円筒状のポスト224内に軸受225を介して回転自在に支持されている。シールド機構260は、処理槽210内を上下に仕切る隔板261を有する。隔板261は、上方から滴下する処理液を周囲に排出するために、中心部に開口部を有する円錐台形状であり、その上端部内縁は、ポスト224の上端部に取り付けられた環状の保持部材262に気密に接続されている。保持部材262の上には環状の水槽263が形成されている。水槽263内には新鮮な水が供給され続け、その水中には、ホルダー222の下面に突設された環状の凸部264が上方から挿入され

る。また、ポスト224の内部は、ニップル265及び透孔266を介して供給される空気により加圧される。

【0048】このようなシールド機構260によると、ロータ220及びホルダー222は、隔板261の外側（上方）の空間に位置する。一方、回転軸223及びポスト224を含む回転駆動部は、隔板261の内側（下方）の空間に位置する。そして、両方の空間は、ホルダー222の凸部264が水槽263内の水に挿入されることにより分離される。ここで、処理液から発生する腐食性ガスは水槽263内の水に溶解し、凸部264を越えて回転軸223の側へ侵入しようとするが、水槽263内に新鮮な水が供給され続けていること、及びポスト224内が加圧されていることにより、その腐食性ガスが水槽263内の水から出て回転軸223の側へ侵入するおそれはない。従って、ロータ220の回転駆動部は上方のロータ部から完全に隔離され、ロータ部の側で発生する腐食性ガスによる回転駆動部の腐食が防止される。

【0049】図7は第2の基板処理ユニット200'の平面図である。

【0050】第2の基板処理ユニット200'は、エッチングユニットである第1の基板処理ユニット200と基本的に同じ構造のスピンドル処理ユニットであるが、処理液の違いと僅かな仕様の違いにより、仕上げ洗浄・乾燥ユニット（リンスドライヤ）として使用される。

【0051】即ち、仕上げ洗浄・乾燥ユニット（リンスドライヤ）である第2の基板処理ユニット200'では、スイングアーム230に取り付けられた3つのスプレーノズル232、232、232から仕上げ洗浄用の純水が噴射される。ロータ220の回転中心を挟んでほぼ対角位置にて片支持されたスイングアーム240には、その長手方向に間隔をあけて3つの超音波発振器243、243、243が取り付けられており、これらはスプレーノズル232、232、232からの純水噴射と共同して超音波洗浄を行う。また、スイングアーム250の先端部には、窒素ガスバージを行うためのガスノズル252が取り付けられている。

【0052】これ以外の構造は、第1の基板処理ユニット200と基本的に同じである。

【0053】図8はバッファ・両面洗浄ユニット300の内部構造を示す正面図、図9は同ユニットの両面洗浄部の平面図、図10は同両面洗浄部の側面図である。

【0054】バッファ・両面洗浄ユニット300は、両面洗浄部310の上にバッファ部320を設けた2段構造である。バッファ部320は、液晶基板600を仮置きするための上下2段の基板支持台321、322を有する。上段の基板支持部321は処理前及び処理後の液晶基板600に使用され、下段の基板支持部322は処理途中の液晶基板600に使用される。このような使い分けを行うのは、前述したロボットハンド115、11

6の場合の同様に、処理途中の液晶基板600に付着する処理液等による上段の基板支持部321の汚染を防ぎ、その基板支持部321を常にクリーンに保つためである。

【0055】両面洗浄部310は、第3の基板処理ユニットである。この両面洗浄部310は、角箱状の洗浄槽311と、洗浄槽311の内部に液晶基板600を水平に支持するためにその内部に設けられた複数の固定式ピン312と、その液晶基板600を昇降させるための前後2組の昇降式ピン313、314と、基板支持位置の上下にそれぞれ2つずつ配設された散水器315、316とを備えている。

【0056】洗浄槽311は正面に基板搬入・搬出のための開口部を有し、この開口部はシャッタ317により開閉される。シャッタ317は、洗浄槽311の下方に設けられたシリンダ317aにより駆動される。シャッタにより開閉される同様の開口部は、第1の基板処理ユニット200及び第2の基板処理ユニット200'にも設けられている。

【0057】複数の固定式ピン312は、液晶基板600の位置決め枠を兼ねる額縁状のフレーム312aに間隔をあけて取り付けられている。前後2組の昇降式ピン313、314のうち、洗浄槽311の開口部に近い昇降式ピン313は、昇降フレーム313aに左右対称的に取り付けられており、洗浄槽311の下方に設けられた2段式シリンダ313bにより2段階に昇降駆動される。また、洗浄槽311の開口部から離れた昇降式ピン314は、昇降フレーム314aに左右対称的に取り付けられており、洗浄槽311の下方に設けられた1段式シリンダ314bにより昇降駆動される。そして、昇降式ピン313、314は下降限で固定式ピン312より低いレベルとなり、昇降式ピン313の1段目の上昇位置と昇降式ピン314の上限位置は同じで、固定式ピン312より高いレベルとなり、昇降式ピン313の2段目の上昇位置（上昇限）はこれより更に高くなる。

【0058】上段の散水器315は、上記各ピンによる基板支持位置より上方に、前後に間隔をあけて設けられている。それぞれは、左右に延びる水平な給水管315aと、給水管315aに間隔をあけて取り付けられた複数の下向きのノズル315bとを有し、ノズル315bから純水を噴射した状態で給水管315aが所定角度で回転することにより、その純水を下方に、しかも前後方向及び左右方向に広い範囲にわたって噴射する。一方、下段の散水器316は、上記各ピンによる基板支持位置より下方に、前後に間隔をあけて設けられている。それぞれは、左右に延びる水平な給水管316aと、給水管316aに間隔をあけて取り付けられた複数の上向きのノズル316bとを有し、ノズル316bから純水を噴射した状態で給水管316aが所定角度で回転することにより、その純水を上方に、しかも前後方向及び左右方

向に広い範囲にわたって噴射する。

【0059】定位置で液晶基板600を水平支持して両面洗浄する場合、その液晶基板600を下方から支持する必要から、裏面（下面）の支持点で洗浄が行われないことが問題となる。また、表面（上面）での水掃けが悪いことによる洗浄性の低下が問題となる。これらの問題を解決するために、両面洗浄部310では、複数の固定式ピン312と共に、前後2組の昇降式ピン313、314を設けた。

【0060】即ち、昇降式ピン313を1段目の上昇位置に固定し、昇降式ピン314を上限位置に固定した状態で、ロボットハンドにより洗浄槽311内に搬入された液晶基板600がこれらの昇降式ピン313、314の上に載置される。その後、昇降式ピン313、314を下限位置まで下げることで、液晶基板600を固定式ピン312の上に移載する。この状態で、散水器315、316から純水を噴射することにより、固定式ピン312の上に支持された液晶基板600の両面を洗浄する。所定時間この状態で洗浄を行った後、純水噴射を続けながら昇降式ピン313を2段目の上昇位置（上限）まで上昇させる。これにより、液晶基板600は固定式ピン312から離れ、裏面の固定式ピン312との接触部についても洗浄が行われる。また、その液晶基板600が傾斜することにより、表面及び裏面で純水の噴射位置が変わると共に、各面に噴射された純水が各面に沿って流動する。このため、各面ともムラのない洗浄が行われる。また、特に表面（上面）では純水の置換が促進されるようになる。かくして、液晶基板600が定位置で両面とも効率よく洗浄される。

【0061】次に、本ウェット処理装置を用いたエッチング処理操作を、特定の1枚の液晶基板600に着目して説明する。

【0062】基板移載ユニット400により、ローダユニット500に固定されたストック700から未処理の液晶基板600が取り出され、バッファ・両面洗浄ユニット300のバッファ部320内に搬入される。このとき、液晶基板600は、バッファ部320内の上段の基板支持台321上に載置される。

【0063】その後、基板授受ユニット100のダブルハンドロボット110により、バッファ部320から液晶基板600が取り出され、エッチングユニットである第1の基板処理ユニット200内に搬入され、そのロータ220上に載置される。このとき、ダブルハンドロボット110では、上段のロボットハンド115が使用される。また、第1の基板処理ユニット200では、3本のスイングアーム230、240、250は全てロータ220の周囲の退避位置にある。

【0064】ロータ220上に液晶基板600が載置されると、スイングアーム230、240が旋回し、ロータ220の回転円の直径線に沿った方向に一直線に並

ぶ。この状態で、ロータ220が低速で回転しながら、スプレーノズル232・・・、242・・・からエッチング処理液が噴射される。ここで、スプレーノズル232・・・、242・・・はロータ220の回転円の直径線に沿った方向に一直線に並び、その方向に連続且つ均一なエッチング処理液の噴射を行う。そのため、液晶基板600の表面においては、その回転による遠心力によらずに回転円の直径線に沿った方向に均一にエッチング処理液が供給され、エッチング処理液が表面全体で効率よく新しい液と置換されることにより、その表面全体に対して効率的なエッチング処理が行われる。

【0065】また、腐食性の強い処理液が使用されるにもかかわらず、ロータ220の回転駆動部がシール機構260によりその腐食性雰囲気から隔離され、腐食から保護されることは前述した通りである。

【0066】スプレーノズル232・・・、242・・・からのエッチング処理液の噴射が終わると、スイングアーム230、240が元の位置に戻る。代わって、スイングアーム250がロータ220の回転円の半径線に沿った位置まで進出し、ガスノズル252が液晶基板600の回転中心部に上方から対向する。この状態で、ロータ220が高速で回転し、ガスノズル252から窒素ガスが噴射される。ロータ220の高速回転により、液晶基板600の表面等上に残る処理液が遠心力により除去される。また、遠心力の働かない液晶基板600の中心部上に残る処理液が、ガスノズル252からの窒素ガスバージにより、遠心力の働く周辺へ移動し、除去される。

【0067】液晶基板600の液切りが終わると、その液晶基板600が基板授受ユニット100のダブルハンドロボット110により、第1の基板処理ユニット200からバッファ・両面洗浄ユニット300の両面洗浄部310内に搬入される。このとき、ダブルハンドロボット110では、下段のロボットハンド116が使用される。なお、他の液晶基板600との関係によっては、バッファ・両面洗浄ユニット300のバッファ部320を経由して液晶基板600の搬送が行われ、そのバッファ部320では下段の基板支持台322が使用される。

【0068】両面洗浄部310では、前述した通り、液晶基板600が固定式ピン312上に水平支持された状態で、散水器315、316から純水が噴射されることにより、液晶基板600の両面が粗洗浄される。引き続き、純水の噴射を続けたまま、昇降式ピン313が上昇することにより、液晶基板600が昇降式ピン313上に移載され、その裏面（下面）の未洗浄箇所（固定式ピン312の接触箇所）も洗浄される。更に、昇降式ピン313、314の操作により、液晶基板600が傾斜し、この状態で両面に純水が噴射されることにより、表面（上面）についても純水の置換が促進され、ムラのない効率的な粗洗浄が行われる。

【0069】液晶基板600の粗洗浄が終わると、その

液晶基板600が基板授受ユニット100のダブルハンドロボット110により、両面洗浄部310から第2の基板処理ユニット200'へ搬送される。このときも、ダブルハンドロボット110では、下段のロボットハンド116が使用される。なお、他の液晶基板600との関係によっては、バッファ・両面洗浄ユニット300のバッファ部320を経由して液晶基板600の搬送が行われ、そのバッファ部320では下段の基板支持台322が使用される。

【0070】第2の基板処理ユニット200'では、そのロータ220上に液晶基板600が載置された後、スイングアーム230、240が旋回し、ロータ220の回転円の直径線に沿った方向に一直線に並ぶ。この状態で、ロータ220が低速で回転しながら、スプレーノズル232から純水が噴射される。また、スイングアーム240に取り付けられた超音波発振器243が作動する。これにより、液晶基板600の表面が超音波洗浄される。

【0071】これが終わると、スイングアーム230、240が元の位置に戻る。代わって、スイングアーム250がロータ220の回転円の半径線に沿った位置まで進出し、ガスノズル252が液晶基板600の回転中心部に上方から対向する。この状態で、ロータ220が高速で回転し、ガスノズル252から窒素ガスが噴射される。ロータ220の高速回転により、液晶基板600の表面上に残る純水が遠心力により除去される。また、遠心力の働かない液晶基板600の中心部上に残る純水が、ガスノズル252からの窒素ガスバージにより、遠心力の働く周辺へ移動し、除去される。

【0072】このようにして仕上げ洗浄及び乾燥が終わると、液晶基板600は基板授受ユニット100のダブルハンドロボット110により、第2の基板処理ユニット200'からバッファ・両面洗浄ユニット300のバッファ部320内に搬入される。このとき、ダブルハンドロボット110では、上段のロボットハンド115が使用される。また、バッファ部320では、液晶基板600が上段の基板支持台321上に載置される。

【0073】そして最後に、バッファ部320内の液晶基板600が、基板移載ユニット400によりロードユニット500に搬送され、ロードユニット500内に固定されたストック800に収納される。

【0074】以上により、特定の液晶基板600が処理されるが、実際の処理ではストック700内の液晶基板600が順次連続的に処理されてストック800に戻る。

【0075】また、上記処理は正規のエッチング処理であるが、本ウェット処理装置では、エッチングユニットである第1の基板処理ユニット200を使わない処理、例えば第2の基板処理ユニット200'を使用した仕上げ洗浄のみを行うことも可能である。

【0076】本ウェット処理装置は液晶基板600にエッチング処理を行うものであるが、エッチング処理に続くレジスト除去処理についても、処理液を代えることにより同様に実施可能である。また、プロセスの変更にしても、ユニットの増減、種類変更により簡単に対応できる。更に、液晶基板以外の基板、例えばウェーハの処理も行うことができる。

【0077】図11は本発明に係るウェット処理装置の使用例を示す設備構成図である。ここでは、両側にローダ500aとアンローダ500bをそれぞれ備えた基板移載ロボット走行部900にウェット処理装置A～Dが組み合わされている。なお、バッファ・両面洗浄ユニット300は、ここではバッファユニット300aと両面洗浄ユニット300に別けて配置されている。これまで半導体製造メーカーにおける基板製造工場では薬液別にラインを構築し、必要なプロセスを達成していたが、ウェット処理装置A～Dで異なる薬液を使用することにより、薬液の種類が増えても1ラインで必要なプロセスが達成される。

【0078】

【発明の効果】以上に説明したとおり、本発明の基板授受ユニットは、周囲に基板の授受を独立に行う複数のハンド部を上下方向に複数段に配置することにより、処理前の基板から処理後の基板までを扱う場合にも薬液の転着を確実に防止し、これにより高効率な放射型レイアウトのウェット処理装置を実現する。

【0079】また、本発明のウェット処理装置は、本発明の基板授受ユニットを使用して放射型レイアウトを実現したものであり、従来の直列型レイアウトのものと比較して次のような利点を有する。

【0080】装置長が短く、しかもライン数が大幅に減少する。その結果、装置床面積が例えば $1/3 \sim 1/4$ に低減される。つまり、能力に比して非常に小型である。このため同じ床面積内で処理能力の飛躍的向上が可能となる。

【0081】基板が中心の基板授受ユニットを経由して周囲の処理ユニットに任意に送られるため、基板の経路が限定されず、プロセスの上下流の関係も解消される。そのため、仕様変更に伴う処理プロセスの変更やユーザーの希望するプロセス設定が容易である。つまり、処理プロセスに対する自由度が非常に大きい。

【0082】1つのユニットが故障した場合も、他のユニットに残る基板の排出が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るウェット処理装置の平面図である。

【図2】同ウェット処理装置に使用された基板授受ユニットの縦断正面図である。

【図3】同基板授受ユニットに使用されたダブルハンドロボットの斜視図である。

【図4】同ウェット処理装置に使用された第1の基板処理ユニットの正面図である。

【図5】同基板処理ユニットの平面図である。

【図6】同基板処理ユニットに具備されたシールド機構の縦断面図である。

【図7】同ウェット処理装置に使用された第2の基板処理ユニットの平面図である。

【図8】同ウェット処理装置に使用されたバッファ・両面洗浄ユニットの正面図である。

【図9】同バッファ・両面洗浄ユニットの両面洗浄部の平面図である。

【図10】同両面洗浄部の側面図である。

【図11】本発明に係るウェット処理装置を使用した設備の構成図である。

【図12】従来のウェット処理装置の構成図である。

【符号の説明】

100 基板授受ユニット

110 ダブルハンドロボット

115, 116 ロボットハンド

120 シールド機構

200 第1の基板処理ユニット

220 ロータ

230, 240, 250 スイングアーム

232, 242 スプレーノズル

252 ガスノズル

260 シールド機構

200' 第2の基板処理ユニット

243 超音波発振器

300 バッファ・両面洗浄ユニット

310 両面洗浄部

312 固定式ピン

313, 314 昇降式ピン

315, 316 散水器

320 バッファ部

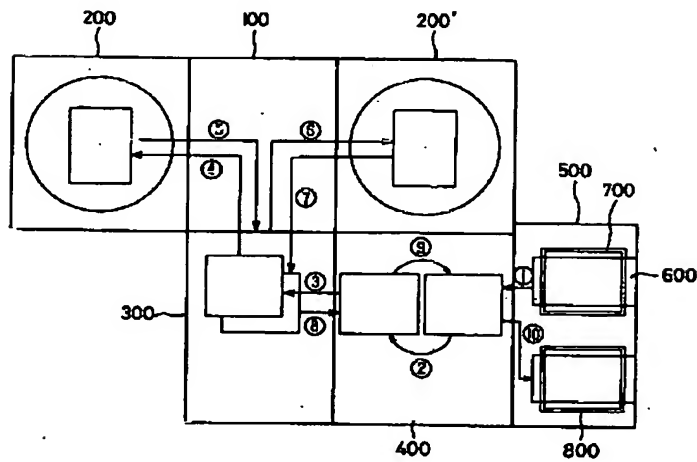
400 基板移載ユニット

500 ロードユニット

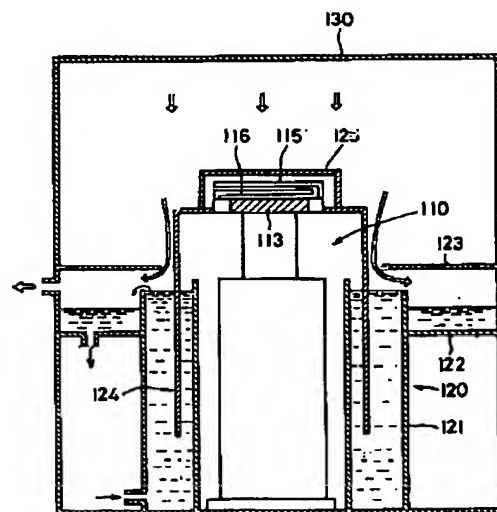
600 液晶基板

700, 800 ストッカ

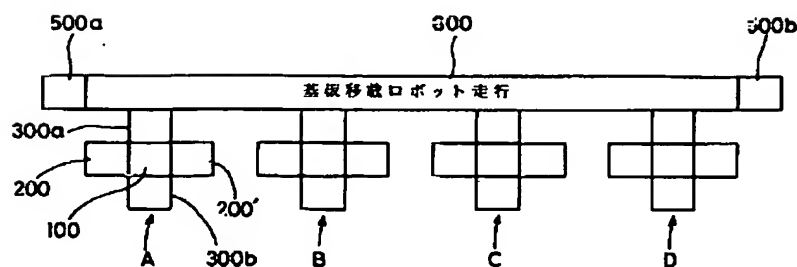
【図1】



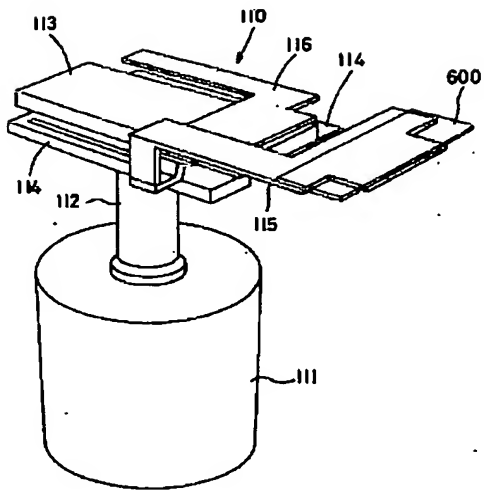
【図2】



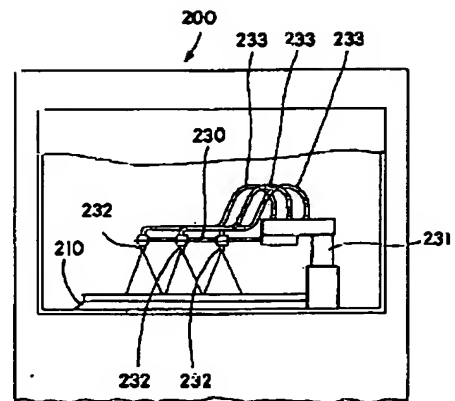
【図11】



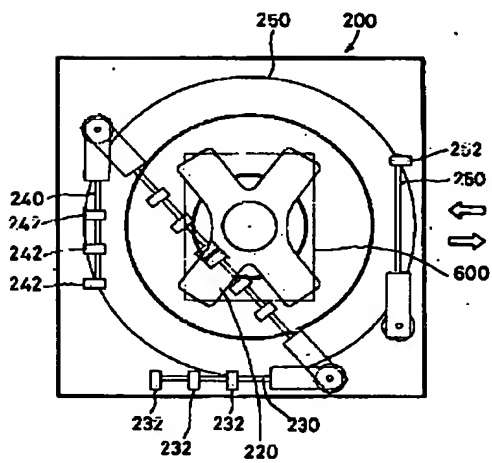
【図3】



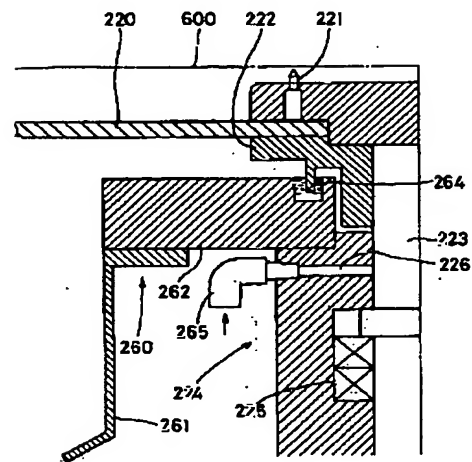
【図4】



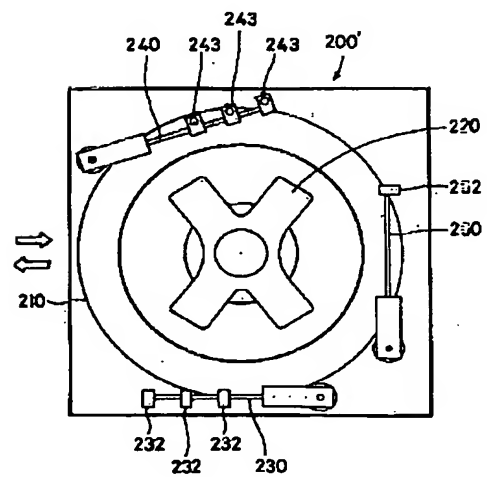
【図5】



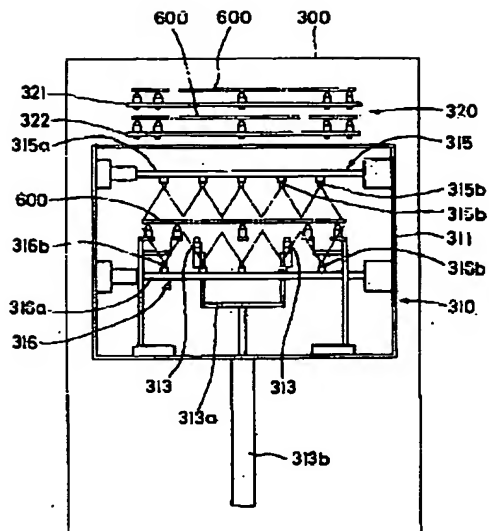
【図6】



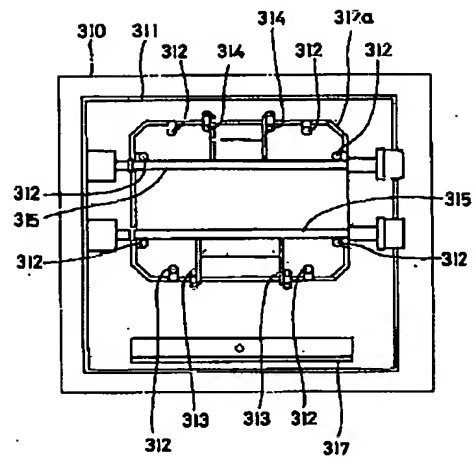
【図7】



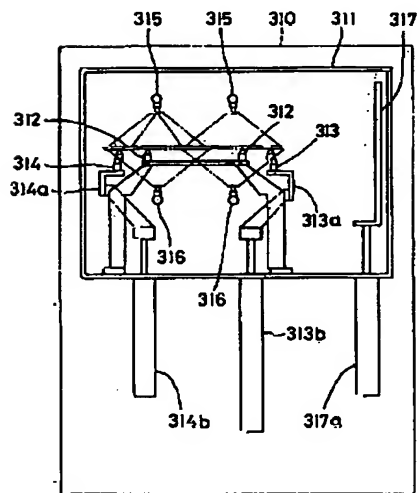
【図8】



【図9】



【図10】



【図12】

ローグ	薬液	薬液	水洗	水洗	乾燥	アンローグ
-----	----	----	----	----	----	-------

基板の移動方向

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.